

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Jalan

Secara harafiah jalan didefinisikan sebagai jalur di mana masyarakat mempunyai hak untuk melewatinya tanpa diperlukannya izin khusus untuk itu. Jalan merupakan prasarana transportasi yang sangat penting dalam menunjang segala kebutuhan manusia baik itu dalam kegiatan perekonomian dan sosial masyarakat.

2.2. Klasifikasi Jalan

Pada umumnya pengklasifikasian jalan terdiri dari fungsi jalan, kelas jalan, medan jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Bina Marga, 1997).

2.2.1. Klasifikasi Jalan berdasarkan Fungsi Jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi jalan menurut Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd T-18-2004-B, bahwa jalan dibagi menjadi 2, yakni sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Sistem jaringan jalan primer adalah jalan yang disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur ruang wilayah nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi. Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan

distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di wilayah perkotaan (UU No.38 Tahun 2004). Kriteria teknis secara umum yang digunakan sebagai tolak ukur untuk menetapkan klasifikasi fungsi jalan.

1. Sistem Jaringan Jalan Primer

Sistem jaringan jalan primer terdiri dari jalan arteri primer, jalan kolektor primer, dan jalan lokal primer.

1) Jalan arteri primer merupakan jalan yang secara efisien menghubungkan pusat kegiatan nasional atau antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Adapun kriteria jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

- a. jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam (km/jam),
- b. lebar badan jalan arteri primer paling rendah 11 (sebelas) meter,
- c. jumlah jalan masuk ke jalan arteri primer dibatasi secara efisien, yakni jarak antar jalan masuk/akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 500 meter,
- d. persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya,
- e. jalan arteri primer mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rerata,
- f. besarnya volume lalu lintas harian rerata pada umumnya lebih besar dari fungsi jalan yang lain,

- g. harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain,
- h. jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya,
- i. jalan arteri primer seharusnya dilengkapi dengan media jalan.

Ciri-ci jalan arteri primer terdiri atas:

- a. jalan arteri primer dalam kota merupakan terusan jalan arteri primer luar kota,
- b. jalan arteri primer melalui atau menuju kawasan primer,
- c. lalu lintas jarak jauh pada jalan arteri primer adalah lalu lintas regional; untuk itu lalu lintas tersebut tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang alik, dan lalu lintas lokal dari kegiatan lokal,
- d. kendaraan angkutan barang berat dan kendaraan umum bus dapat diijinkan melalui jalan ini,
- e. lokasi berhenti dan parkir pada badan jalan tidak diijinkan,
- f. jalan arteri primer dilengkapi dengan tempat istirahat pada setiap jarak 25 km.

- 2) Jalan kolektor primer adalah jalan yang secara efisien menghubungkan antar pusat kegiatan wilayah atau menghubungkan antar pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Berikut akan dijelaskan mengenai kriteria yang dimiliki oleh jalan kolektor primer:

- a. jalan kolektor primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam,
- b. lebar badan jalan kolektor primer paling rendah 9 meter,
- c. jalan masuk ke jalan kolektor primer dibatasi secara efisien; jarak antar jalan masuk/akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 400 meter,
- d. persimpangan pada jalan masuk kolektor primer diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya,
- e. jalan kolektor primer mempunyai kapasitas yang sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rerata,
- f. harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu, marka, lampu pengatur lalu lintas dan lampu penerang jalan,
- g. besarnya lalu lintas harian rerata pada umumnya lebih rendah dari jalan arteri primer,
- h. dianjurkan tersedianya jalur khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.

Ciri-ciri jalan kolektor primer:

- a. jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota,
- b. jalan kolektor primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan arteri primer,
- c. kendaraan angkutan barang berat dan bus dapat diijinkan melalui jalan ini,

d. lokasi parkir pada badan jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diijinkan pada jam sibuk.

- 3) Jalan lokal primer adalah jalan yang secara efisien menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan persil, atau pusat kegiatan wilayah dengan persil, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lokal, pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan dibawahnya, pusat kegiatan lokal dengan persil, atau pusat kegiatan dibawahnya sampai persil.

Kriteria jalan lokal primer adalah sebagai berikut:

- a. jalan lokal primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam,
- b. lebar badan jalan lokal primer paling rendah 6.5 km,
- c. besar lalu lintas harian rerata pada umumnya paling rendah pada sistem primer.

Ciri-ciri jalan lokal primer terdiri atas:

- a. jalan lokal primer dalam kota merupakan terusan jalan lokal primer luar kota,
- b. jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya,
- c. kendaraan angkutan barang dan bus dapat diijinkan melalui jalan ini.

Di dalam suatu sistem jaringan jalan primer, terdapat jaringan jalan yang disebut dengan jaringan jalan primer. Jaringan jalan primer adalah jaringan jalan yang menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, kegiatan lokal,

kegiatan wilayah, dan pusat kegiatan di bawahnya sampai ke persil dalam satu satuan wilayah pengembangan.

2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan yang disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. (Peraturan Pemerintah RI No. 26/1985).

Sistem jaringan jalan sekunder terdiri dari jalan arteri sekunder, jalan kolektor sekunder, dan jalan lokal sekunder. Masing masing akan dijelaskan sebagai berikut:

- 1) jalan arteri sekunder merupakan jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasa sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Kriteria jalan arteri sekunder adalah sebagai berikut:
 - a. jalan arteri sekunder didesain berdasarkan kecepatan paling rendah 30km/jam,
 - b. lebar badan jalan paling rendah 11 meter,
 - c. akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter,
 - d. persimpangan pada jalan arteri sekunder diatur dengan pengaturan tertentu yang sesuai dengan volume lalu lintasnya,

- e. jalan arteri sekunder mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rerata,
- f. harus mempunyai perlengkapan jalan yang lengkap seperti marka, rambu, lampu pengatur lalu lintas, lampu jalan, dan lain-lain,
- g. besarnya lalu lintas harian rerata umumnya paling besar dari sistem sekunder yang lain,
- h. dianjurkan tersedia jalur khusus yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya,
- i. jarak selang dengan kelas jalan yang sejenis lebih besar dari jarak selang dengan kelas jalan yang lebih rendah.

Ciri-ciri jalan arteri sekunder terdiri dari:

- a. jalan arteri sekunder yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, antar kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua, jalan arteri/kolektor primer dengan kawasan sekunder kesatu,
- b. lalu lintas cepat pada jalan arteri sekunder tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat,
- c. kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diijinkan melalui jalan ini,
- d. lokasi berhenti dan parkir pada jalan sangat dibatasi dan seharusnya tidak diijinkan pada jam sibuk.

2) Jalan kolektor sekunder merupakan jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau

menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Untuk menentukan klasifikasi fungsi jalan kolektor sekunder harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. jalan kolektor sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam,
- b. lebar jalan kolektor sekunder paling rendah 9 meter,
- c. harus mempunyai perlengkapan yang cukup,
- d. besarnya lalu lintas harian rerata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

Adapun ciri-ciri jalan kolektor sekunder terdiri atas:

- a. jalan kolektor sekunder menghubungkan antar kawasan sekunder kedua; kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga,
- b. kendaraan angkutan barang berat tidak diijinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman,
- c. lokasi parkir pada jalan dibatasi,
- d. jalan lokal sekunder merupakan jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder ketiga dan seterusnya ke perumahan. Untuk menentukan klasifikasi fungsi jalan lokal sekunder, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. jalan lokal sekunder didesain dengan kecepatan paling rendah 10 km/jam,

2. lebar badan jalan lokal sekunder paling rendah 6,5 meter,
3. besarnya lalu lintas harian rerata pada umumnya paling rendah dibandingkan dengan fungsi jalan lain.

Ciri-ciri jalan lokal sekunder terdiri atas:

- a. jalan lokal sekunder menghubungkan jalan antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya; kawasan sekunder dengan perumahan;
- b. kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diijinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.

Dari sekian banyak penjelasan yang telah dijelaskan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri dari 3 golongan, yaitu:

1. jalan arteri, yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rerata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien,
2. jalan kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul/pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rerata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi,
3. jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rerata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.2.2. Klasifikasi Jalan berdasarkan Administrasi Pemerintahan

Jalan umum menurut statusnya dikelompokkan ke dalam: jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

1. Jalan nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

2.2.3. Klasifikasi Jalan berdasarkan Beban Muatan Sumbu

Pengelompokan jalan menurut muatan sumbu disebut juga dengan kelas jalan.

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah dikembangkan di negara maju seperti Prancis.
2. Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas.
3. Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan adalah 8 ton.
4. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat diizinkan 8 ton.

5. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal dan jalan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan menurut kelas jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat/MTS (Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga 1997.

2.2.4. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Pengklasifikasian menurut medan jalan berdasarkan pada kondisi kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur. Keseragaman kondisi medan yang diproyeksi harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

Tabel 2.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan
1	Datar	D	< 3
2	Berbukit	B	3 - 25
3	Pegunungan	G	> 25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga 1997.

2.3. Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas dasar pertimbangan-pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan (dapat ditentukan antara lain dengan metoda *BC Ratio*, *internal Rete Of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara-cara lain), yang tidak terlepas dari pola pengembangan wilayah.

Dalam hal pelaksanaan bertahap hendaknya dimaklumi bahwa pentahapan merupakan urutan yang tidak terpisahkan, agar umur rencana dapat dicapai.

2.4. Lalu Lintas

Lalu lintas harus dianalisa berdasarkan atas:

- a. Hasil perhitungan volume lalu lintas dan komposisi beban sumbu berdasarkan data terakhir (≤ 2 tahun terakhir) dari pos-pos resmi setempat.
- b. Kemungkinan pengembangan resmi lalu lintas sesuai dengan kondisi dan potensi-potensi sosial ekonomi daerah yang bersangkutan, serta daerah-daerah lainnya yang berpengaruh terhadap jalan yang direncanakan, agar pendugaan atas tingkat perkembangan lalu lintas (i) serta sifat-sifat khususnya dapat dipertanggung jawabkan.

2.5. Jenis Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (*subgrade*), yang berfungsi untuk menopang beban lalu lintas. Umumnya perkerasan jalan terdiri dari dua jenis, yaitu perkerasan lentur (*fleksibel pavement*)

dan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Namun pada perkembangannya saat ini banyak digunakan jenis gabungan (*composite pavement*) yaitu perpaduan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku.

1. Konstruksi perkerasan jalan lentur (*flexible pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lasipan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. Plat beton dengan atau tanpa bahan tulangan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

Berikut akan diberikan perbedaan utama antara perkerasan kaku dan lentur.

Tabel 2.3. Perbedaan Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku

		Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen
2	Repetisi beban	Timbul <i>Rutting</i> (lendutan pada jalur roda)	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok di atas perletakan.
4	Perubahan temperature	Modulus kekakuan berubah. Timbul tegangan dalam yang kecil.	Modulus kekakuan tidak berubah. Timbul tegangan dalam yang besar.

Sumber: Sukirman, S., (1992), *Perkerasan Lentur Jalan Raya*

2.5.1. Bagian-bagian pada Konstruksi Perkerasan Jalan

Menurut AASHTO 1986 dan Bina Marga 1987, konstruksi jalan terdiri atas:

1. Lapis permukaan (*Surface Course*)

Lapis permukaan adalah lapisan yang terletak paling atas, memiliki fungsi sebagai:

- sebagai bagian perkerasan untuk menahan beban roda,
- sebagai lapis rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca,
- sebagai lapisan aus (*wearing course*).

Bahan untuk lapis permukaan umumnya adalah sama dengan bahan untuk lapis pondasi, dengan persyaratan yang lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal diperlukan agar lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan

aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik yang berarti mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas.

2. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis pondasi atas adalah lapisan yang terletak antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Lapis pondasi bawah memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya
- b. bantalan terhadap lapisan permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beba roda. Sebelum mengerjakan konstruksi, harus dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sesuai dengan persyaratan Teknik. Berbagai macam bahan alam/bahan setempat ($\text{CBR} \geq 50\%$, $\text{PI} \leq 4\%$) dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi, antara lain: batu pecah, kerikil pecah, stabilitas tanah dan semen atau kapur.

3. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)

Lapis pondasi bawah adalah lapis perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar, dan berfungsi sebagai:

- a. Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda pada tanah dasar.
- b. Efisiensi penggunaan material.

- c. Mengurangi ketebalan lapis perkerasan di atasnya.
- d. Sebagai lapisan peresapan, agar air tanah tidak berkumpul pada pondasi
- e. Sebagai lapisan pertama agar memudahkan pekerjaan selanjutnya.
- f. Sebagai pemecah partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.

Berbagai macam tipe tanah setempat ($\text{CBR} \geq 20\%$, $\text{PI} \leq 10\%$) yang relatif lebih baik dari tanah dasar, dapat digunakan sebagai bahan pondasi bawah.

Campuran-campuran tanah setempat dengan kapur atau semen *Portland* dalam beberapa hal sangat dianjurkan, agar didapat bantuan yang efektif terhadap kestabilan konstruksi perkerasan.

4. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapis tanah dasar adalah permukaan tanah semula, permukaan tanah galian atau timbunan yang dipadatkan dan merupakan dasar untuk perletakan bagian lapis keras lainnya. Perencanaan tebal lapis keras jalan baru pada umumnya dibedakan menjadi dua metode, yaitu metode empiris dan metode teoritis.

- a. Metode empiris, merupakan metode yang dikembangkan berdasarkan pengalaman dan penelitian atau jalan yang sudah ada.
- b. Metode teoritis (analitis), merupakan metode yang dikembangkan berdasarkan teori matematis dan memiliki sifat tegangan serta regangan pada lapis keras akibat beban berulang dari lalu lintas.

Persyaratan dasar dalam perencanaan tebal lapis keras adalah:

1. Penyediaan permukaan jalan yang selalu rata dan kuat
2. Menjamin keamanan yang tinggi untuk masa yang lama sesuai umur rencana jalan.
3. Memerlukan biaya pemeliharaan yang sekecil-kecilnya.



Gambar 2.1. Bagian Konstruksi Perkerasan Jalan

Sumber: Buku Metode Analisa Komponen, 1987

2.6. Lapis Penetrasi Macadam (LAPEN)

Lapis penetrasi macadam (lapen) merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Di atas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup. Tebal lapisan bervariasi dari 4-10 cm (Sukirman, 1999).

2.6.1. Persyaratan Bahan dan Campuran Lapis Penetrasi Macadam

1. Agregat halus,
Agregat halus yang lolos ayakan No. 4 (4,75 mm)
2. Agregat kasar
Agregat kasar yang tertahan pada ayakan No. 4 (4,75 mm)
3. Berat kering maksimum (*maximum dry density, MDD*)

Jumlah atau proporsi air terhadap berat kering agregat yang menghasilkan kepadatan tertinggi.

4. Kerikil

Partikel batuan berukuran 5 mm sampai 150 mm

5. Lapis Pondasi

Lapis pondasi pada sistem perkerasan yang terletak di bawah lapis permukaan dan di atas lapis pondasi bawah yang berfungsi menyebarkan tegangan dari lapis di atas pada tanah dasar

6. Lapis Pondasi Bawah

Lapisan pada sistem perkerasan yang terletak di bawah lapis pondasi dan di atas tanah dasar yang berfungsi menyebarkan tegangan dari lapisan di atas pada tanah dasar.

7. Sirtu

Jenis tanah berbutir yang komposisinya terdiri atas tanah, pasir dan batu.

Tabel 2.4. Persyaratan Gradasi Agregat Lapis Penetrasi (Lapen)

Ukuran Saringan		Berat Butir yang Lolos (%)		
ASTM	Mm	Kelas A	Kelas B	Kelas C
3"	75			100
2"	50		100	75-100
1 $\frac{1}{2}$ "	37,5	100	88-100	60-90
1"	25,0	77 - 100	70 - 85	45 - 78
$\frac{3}{8}$ "	9,5	44 - 60	40 - 65	25 - 55
No.4	4,75	27 - 44	25 - 52	13 - 45
No.10	2,00	17 - 30	15 - 40	8 - 36
No.40	0,425	7 - 17	8 - 20	3 - 23
No.200	0,075	2 - 8	2 - 8	0 - 10

Sumber: Manual Konstruksi dan Bangunan No: 002 - 03 / BM / 2006

2.6.2. Persyaratan Lapis Pondasi Agregat

Agregat untuk lapis pondasi harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan harus memenuhi persyaratan sesuai pada tabel berikut:

Tabel 2.5. Persyaratan Lapis Pondasi Agregat

Sifat-Sifat	Kelas A	Kelas B	Kelas C
Abrasi dari agregat kasar (SNI 03-2417-1990)	Maks. 40%	Maks. 40%	Maks.40%
Indeks Plastis (SNI-03-1966-1990) dan(SNI-03-1967-1990)	Maks. 6	Maks. 6	4-9
Hasil kali indeks plastis dengan % lolos ayakan No.200	Maks. 25	-	-
Batas cair (SNI 03-1967-1990)	Maks. 25	Maks. 25	Maks. 35
Gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agreat (SNI-03-4141-1996)	0%	Maks 1%	Maks. 1%
CBR (SNI 03-1744-1989)	Min. 90%	Min. 65%	Min. 35%
Perbandingan persen lolos #200 dengan persen lolos #40	Maks. 2/3	Maks. 2/3	Maks 2/3

Sumber: Manual Konstruksi dan Bangunan No: 002 – 03 / BM / 2006

2.7. Penelitian Terdahulu

Intisari analisis tebal perkerasan jalan menurut Kumorojati (2016), tentang tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui besarnya Overlay yang dibutuhkan untuk umur rencana 5 dan 10 tahun, serta perkiraan rancangan anggaran biaya yang dibutuhkan. Metodologi penelitian dilakukan dengan studi pustaka dan studi lapangan. Dalam menganalisis data ini menggunakan Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Metode Analisa Komponen 1987. Berdasarkan analisis yang dilakukan kondisi jalan tersebut masih stabil. Kebutuhan tebal lapis perkerasan lentur akibat bertambahnya volume lalu lintas untuk umur rencana 5 tahun adalah sebesar 2.35 cm dan untuk 10 tahun adalah 6.5

cm. Besar rancangan anggaran biaya yang dibutuhkan guna memperbaiki kondisi jalan tersebut adalah Rp. 3.106.871.752,77.

Intisari Evaluasi Kerusakan Jalan menggunakan Metode Bina Marga oleh Luke (2016) adalah, kondisi perkerasan dan kualitas jalan yang menurun di Jalan Perintis Kemerdekaan Klaten, dikarenakan beban yang diterima jalan semakin tinggi. Kerusakan jalan memiliki beberapa faktor selain beban dari pengguna jalan itu sendiri maupun kondisi alam disekitar jalan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan jenis kerusakan lubang dan tambalan sebanyak 156 titik atau 37,23% pada ruas kiri serta retak memanjang sebanyak 241 titik atau 50,52% untuk ruas kanan. Jumlah kerusakan ini ditinjau dari total titik kerusakan jalan yang terjadi sepanjang 3 (tiga) km. Sedangkan nilai kondisi jalan menunjukkan angka 6, sehingga berada dalam urutan prioritas 4 yaitu pemeliharaan berkala. Lapis tambahan (overlay) yang sesuai dengan perkerasan dan volume tahun 2016 menggunakan laston setebal 15 cm, dengan umur rencana 10 tahun untuk masa layanan sampai tahun 2026.